



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 23 751 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 02 M 61/16**  
F 02 M 51/06

⑳ Aktenzeichen: 101 23 751.0  
㉔ Anmeldetag: 16. 5. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 20. 6. 2002

DE 101 23 751 A 1

③① Unionspriorität:  
P 00-366720 01. 12. 2000 JP  
⑦① Anmelder:  
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP  
⑦④ Vertreter:  
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

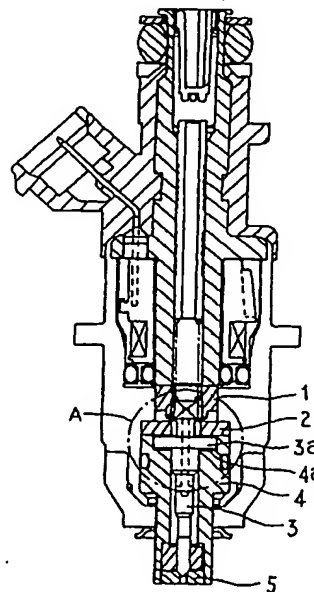
⑦② Erfinder:  
Aota, Masayuki, Tokio/Tokyo, JP; Fukutomi,  
Norihiisa, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Brennstoffeinspritzventil

⑤⑦ Ein Brennstoffeinspritzventil wird vorgestellt, in welchem ein Betriebsgeräusch zum Zeitpunkt eines Betriebs des Brennstoffeinspritzventils gesenkt und die Lebensdauer der Teile verbessert ist. Eine flache Fläche (4a) eines Ventilkörpers (4) ist an einer unteren Flächenseite eines Schulterbereichs (3a) eines Nadelventils (3) vorgesehen, und wenn sich das Nadelventil (3) in einer Ventilschließrichtung bewegt, wird ein Bereich (B), in welchem Brennstoff begrenzt ist, an einer Stelle zwischen einer unteren Fläche des Schulterbereichs (3a) und der flachen Fläche (4a) zusammengedrückt, so dass ein Dämpfungseffekt des Fluids erzielt und ein Betriebsgeräusch gesenkt wird.



DE 101 23 751 A 1

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil der Art, in welcher Brennstoff durch Öffnen und Schließen eines Nadelventils eingespritzt wird.

## 2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Fig. 7 ist eine Schnittansicht, welche ein herkömmliches Brennstoffeinspritzventil zeigt. In der Zeichnung bezeichnet Bezugsziffer 11 eine Spule, 12 einen Rotor, 13 einen Kern, 14 ein Nadelventil, 15 einen Ventilsitz und 16 eine Feder.

[0003] Das Ventil arbeitet wie folgt: Wenn Strom durch die Spule 11 fließt, wird der Rotor 12 zur Seite des Kerns 13 hin gezogen, das integral mit dem Rotor 12 ausgebildete Nadelventil 14 wird von dem Ventilsitz 15 getrennt, und Brennstoff wird aus einem Zwischenraum zwischen dem Ventilsitz 15 und dem Nadelventil 14 eingespritzt. Wenn die Stromzufuhr 2 der Spule 11 unterbrochen wird, wird das Nadelventil 14 mittels der Feder 16 zur Seite des Ventilsitzes 15 gedrückt, und das Nadelventil 14 kommt in Kontakt mit dem Ventilsitz 15. Der Betrag der Brennstoffeinspritzung wird durch Öffnen und Schließen des Nadelventils 14 gesteuert.

[0004] Da das herkömmliche Brennstoffeinspritzventil wie oben beschrieben aufgebaut ist, gab es Probleme, beispielsweise dass ein Stoß erzeugt wird, wenn das Nadelventil auf dem Ventilsitz aufsitzt, was zu einem Betriebsgeräusch des Brennstoffeinspritzventils führt und außerdem zu einer Verschlechterung der Lebensdauer, da das Nadelventil und der Ventilsitz verschleifen.

[0005] Es ist im Übrigen überflüssig zu sagen, dass der Stoß zu dem Zeitpunkt, wenn das Nadelventil auf dem Ventilsitz aufsitzt, so gering wie möglich ist.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die vorliegende Erfindung ist gemacht worden, um die oben genannten Probleme zu lösen, und sie hat zur Aufgabe, ein Brennstoffeinspritzventil zu schaffen, in welchem ein Stoß zum Zeitpunkt des Aufsetzens eines Nadelventils reduziert wird, so dass ein Betriebsgeräusch sinkt und die Lebensdauer eines Ventilsitzes und eines Nadelventils steigt.

[0007] Gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet ein Brennstoffeinspritzventil einen hohlen Ventilkörper, einen an einem Ende des Ventilkörpers vorgesehenen Ventilsitz mit einer Einspritzöffnung sowie ein Nadelventil, welches sich in dem Ventilkörper bewegt und in Kontakt mit dem Ventilsitz gerät und sich von diesem trennt, um die Einspritzöffnung zu öffnen und zu schließen, wobei ein Schulterbereich an dem Nadelventil vorgesehen ist und wobei ein Ring an der Seite einer unteren Fläche eines Schulterbereichs vorgesehen ist, so dass ein Bereich zum Begrenzen von Brennstoff zwischen einer unteren Endfläche des Schulterbereichs und einer oberen Endfläche des Rings ausgebildet ist.

[0008] Daher wird das Betriebsgeräusch gesenkt, die Lebensdauer kann verbessert werden und das Einstellen eines Fluiddämpfungseffekts wird möglich.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Fig. 1 ist eine Schnittansicht, welche ein Brennstoffeinspritzventil gemäß der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0010] Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht des Bereichs A aus Fig. 1.

[0011] Fig. 3 ist eine Schnittansicht, welche ein Brennstoffeinspritzventil gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0012] Fig. 4 ist eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs E aus Fig. 3.

[0013] Fig. 5 ist ein Brennstoffeinspritzventil gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0014] Fig. 6 ist ein Brennstoffeinspritzventil gemäß der Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung.

[0015] Fig. 7 ist eine Schnittansicht, welche ein herkömmliches Brennstoffeinspritzventil zeigt.

## 20 AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

## Ausführungsform 1

[0016] Im Folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Fig. 1 ist eine Schnittansicht, welche ein Brennstoffeinspritzventil gemäß der Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung zeigt, und Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs A aus Fig. 1.

[0017] In den Zeichnungen bezeichnet die Bezugsziffer 1 einen Anker, 2 einen Anschlag, 3 ein Nadelventil, 3a einen Schulterbereich des Nadelventils 3, 4 einen Ventilkörper, 4a eine flache Fläche des Ventilkörpers 4, 5 einen Ventilsitz mit einer Einspritzöffnung und 6 einen Brennstoffkanal.

[0018] In dieser Ausführungsform ist die flache Fläche 4a des Ventilkörpers 4 an der Seite einer unteren Fläche des Schulterbereichs 3a des Nadelventils 3 vorgesehen. Wenn das Nadelventil 3 sich in Ventilschließrichtung bewegt, wird dadurch ein Bereich B, in welchem Brennstoff begrenzt ist, an einer Stelle zwischen der unteren Fläche des Schulterbereichs 3a des Nadelventils 3 und der Fläche 4a des Ventilkörpers 4 zusammengedrückt, so dass ein Dämpfungseffekt des Fluids erzielt wird und es möglich wird, eine Ventilschließgeschwindigkeit des Nadelventils 3 zu senken.

[0019] Wenn das Nadelventil 3 sich weiter in der Ventilschließrichtung bewegt, wird insbesondere die Größe eines Zwischenraums zwischen der unteren Fläche des Schulterbereichs 3a des Nadelventils und der flachen Fläche 4a des Ventilkörpers klein, und der Dämpfungseffekt wird groß, so dass der maximale Dämpfungseffekt erzielt wird, unmittelbar, bevor das Ventil geschlossen ist, und ein großer Effekt bei der Reduzierung des Betriebsgeräusches und bei der Verbesserung der Lebensdauer kann erreicht werden.

[0020] Da in diesem Aufbau ein Querschnittsbereich eines Durchflusskanalbereichs, durch welchen Brennstoff, welcher zwischen der unteren Fläche des Schulterbereichs 3a des Nadelventils und der flachen Fläche 4a des Ventilkörpers entweicht, klein gemacht ist, kann im Übrigen ein höherer Dämpfungseffekt erzielt werden. Demzufolge sollte die Größe eines Zwischenraums zwischen dem Nadelventil 3 und dem Ventilkörper 4 in einem Bereich C und einem Bereich D in Fig. 2 so klein wie möglich gemacht werden.

[0021] Da es daher notwendig ist, getrennt einen Durchflusskanal, durch welchen Brennstoff von stromaufwärts des Schulterbereichs 3a des Nadelventils stromabwärts fließt, sicherzustellen, ist in dieser Ausführungsform der Brennstoffkanal 6 in einem inneren Durchmesserbereich des Nadel-

ventils geschaffen.

[0022] Außerdem bildet an dem Schulterbereich 3a des Nadelbereichs 3a die Seite der oberen Fläche eine Kontaktfläche für den Anschlag 2.

[0023] Durch den oben beschriebenen Aufbau kann das Betriebsgeräusch gesenkt und die Lebensdauer verbessert werden.

[0024] Fig. 3 ist eine Schnittansicht, welche ein Brennstoffeinspritzventil gemäß einer anderen Ausführungsform zeigt. In dieser Ausführungsform ist ein Ring 7, der ein von einem Ventilkörper 4 unterschiedliches Element ist, an einer Stelle gegenüber einer unteren Endfläche eines Schulterbereichs 3a eines Nadelventils vorgesehen.

[0025] Diese Ausführungsform ist so ausgestaltet, dass Brennstoff in einem Bereich zwischen der unteren Endfläche des Schulterbereichs 3a des Nadelventils und der oberen Endfläche des Rings 7 begrenzt ist, so dass der Dämpfungseffekt des Fluids erhalten wird.

[0026] Da das Volumen des Brennstoffs, das begrenzt werden soll, durch Einstellen der Dicke des Rings 7 eingestellt werden kann, kann der Fluiddämpfungseffekt eingestellt werden, indem lediglich mehrere Arten von Ringen 7 mit unterschiedlichen Dicken zuvor zur Verfügung gestellt werden und indem dann der Ring 7 ausgewählt und kombiniert wird mit einer geeigneten Dicke gemäß der Größe des Ventilkörpers 4 und des Nadelventils 3, und eine einfache Herstellung wird möglich, während eine Leistungsschwankung gering ist.

[0027] Fig. 4 ist eine vergrößerte Ansicht eines Bereichs B aus Fig. 3.

[0028] In der vorliegenden Erfindung ist ein Dämpfungseffekt des Brennstoffs durch eine Größe L in Fig. 4 bestimmt. Wenn die Größe L klein wird, kann ein hoher Dämpfungseffekt erzielt werden. Wenn man die Größe L so klein wie möglich macht und die Fluktuation senkt, ist es möglich, die Fluktuation der Leistung zu unterdrücken, während der Dämpfungseffekt des Fluids ausreichend bleibt.

[0029] Wenn der Ring 7 verwendet wird und der Ring 7 einer geeigneten Dicke kombiniert wird, so dass die gewünschte Größe L erzielt wird, selbst wenn Schwankungen der Größe des Nadelventils 3 und des Ventilkörpers 4 auftreten, wird es dann möglich, die Schwankung in der Größe L jedes Produkts klein zu halten.

[0030] Insbesondere werden mehrere Arten von Ringen 7 vorbereitet, und ein Ring 7 mit der geeigneten Dicke wird ausgewählt und kombiniert gemäß der Größe des Nadelventils und des Ventilkörpers 4.

[0031] Fig. 5 ist eine Schnittansicht, welche ein Brennstoffeinspritzventil gemäß einer anderen Ausführungsform zeigt. In dieser Ausführungsform ist kein Anschlag vorhanden, und wenn ein Nadelventil 3 geöffnet wird, gerät eine obere Endfläche eines Ankers 1 in Kontakt mit einer unteren Endfläche eines Korns 8. Selbst in diesem Aufbau kann ein Dämpfungseffekt ähnlich dem in den oben beschriebenen Ausführungsformen erzielt werden, indem ein Schulterbereich 3a an dem Nadelventil 3 vorgesehen wird.

#### Ausführungsform 2

[0032] Fig. 6 ist eine Schnittansicht, welche ein Brennstoffeinspritzventil gemäß Ausführungsform 2 der vorliegenden Erfindung zeigt. Auch in dieser Ausführungsform ist kein Anschlag vorgesehen, und außerdem ist ein Ring 7 als von einem Ventilkörper 4 unterschiedliches Element an einer Stelle gegenüber einer unteren Endfläche eines Schulterbereichs 3a eines Nadelventils vorgesehen.

[0033] Ähnlich wie in der Ausführungsform I wird in die-

ser Ausführungsform 2 die Leistung stabilisiert und die Herstellung wird einfach.

#### Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil mit:  
einem hohlen Ventilkörper (4);  
einem an einem Ende des Ventilkörpers (4) vorgesehenen Ventilsitz (5) mit einer Einspritzöffnung; und  
einem Nadelventil (3), welches sich in dem Ventilkörper (4) bewegt und in Kontakt mit dem Ventilsitz (5) gerät und sich von diesem trennt, um die Einspritzöffnung zu öffnen und zu schließen,  
wobei ein Schulterbereich (3a) an dem Nadelventil (3) vorgesehen ist und wobei ein Ring (7) an einer unteren Flächenseite des Schulterbereichs (3a) vorgesehen ist, so dass ein Bereich zum Begrenzen von Brennstoff zwischen einer unteren Endfläche des Schulterbereichs (3a) und einer oberen Endfläche des Rings (7) ausgeformt ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

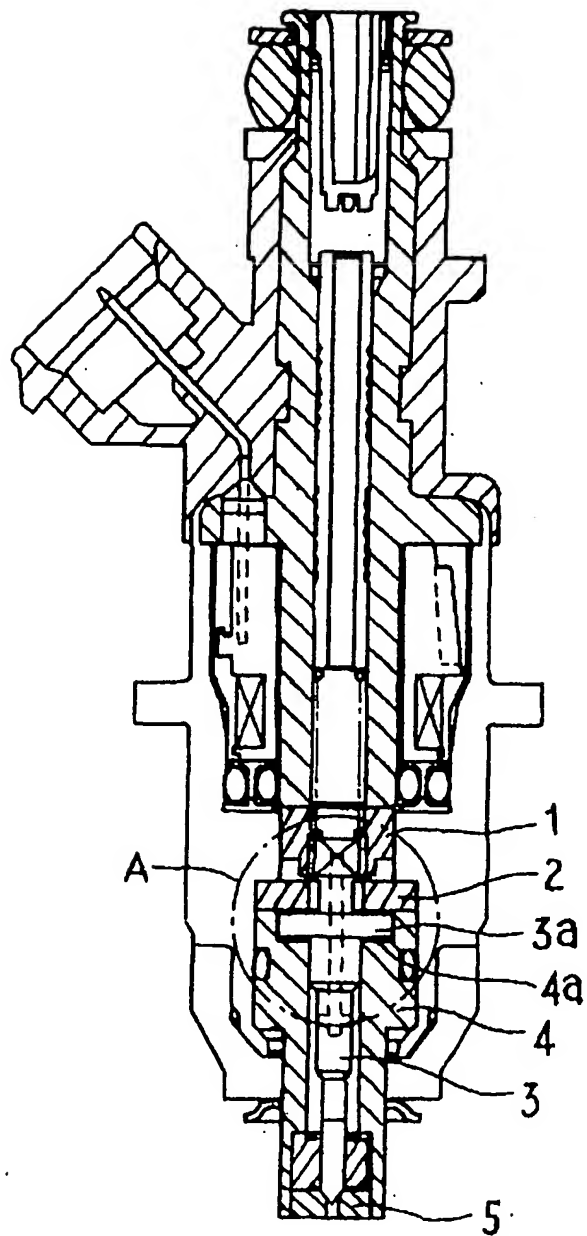


Fig. 2

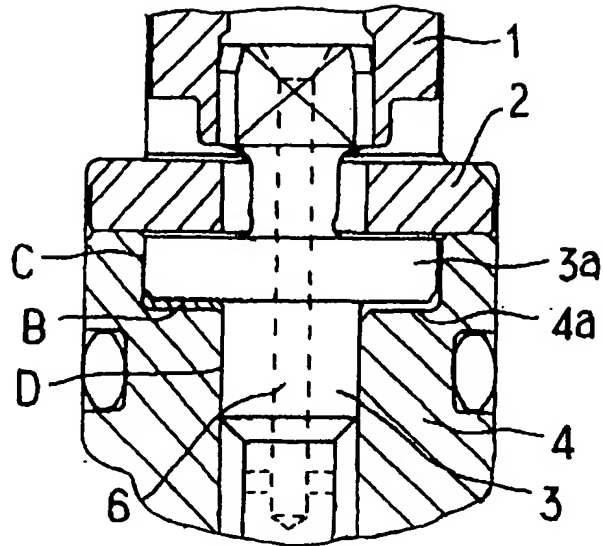


Fig. 3

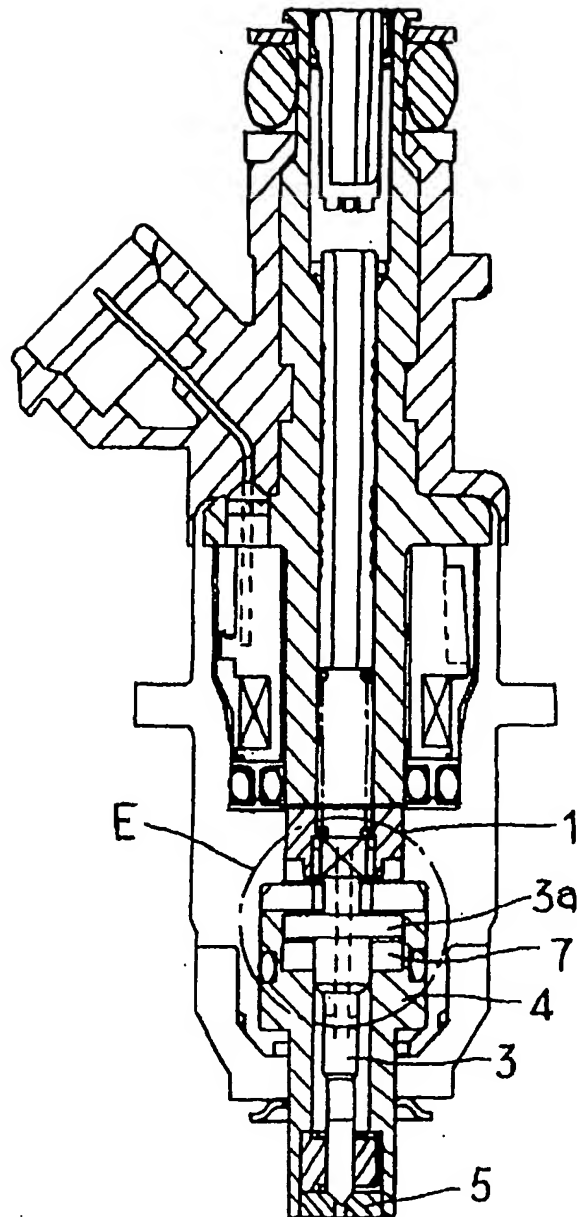


Fig. 4

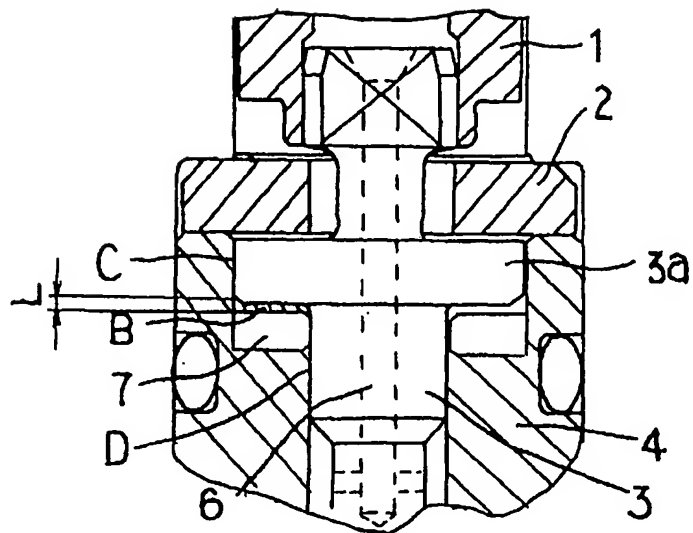


Fig. 5

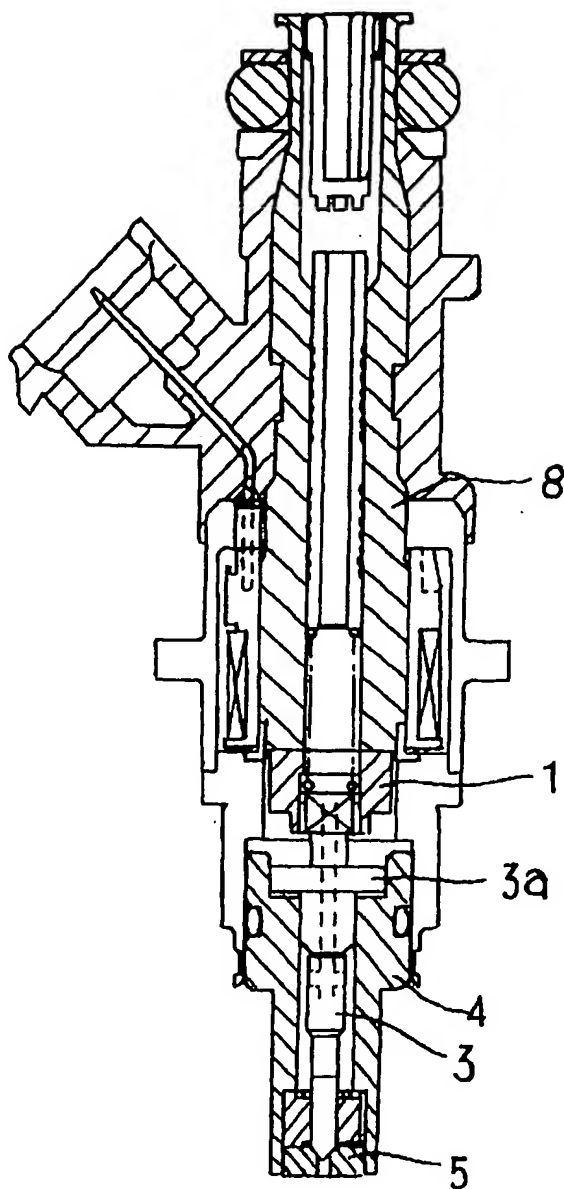




Fig. 6

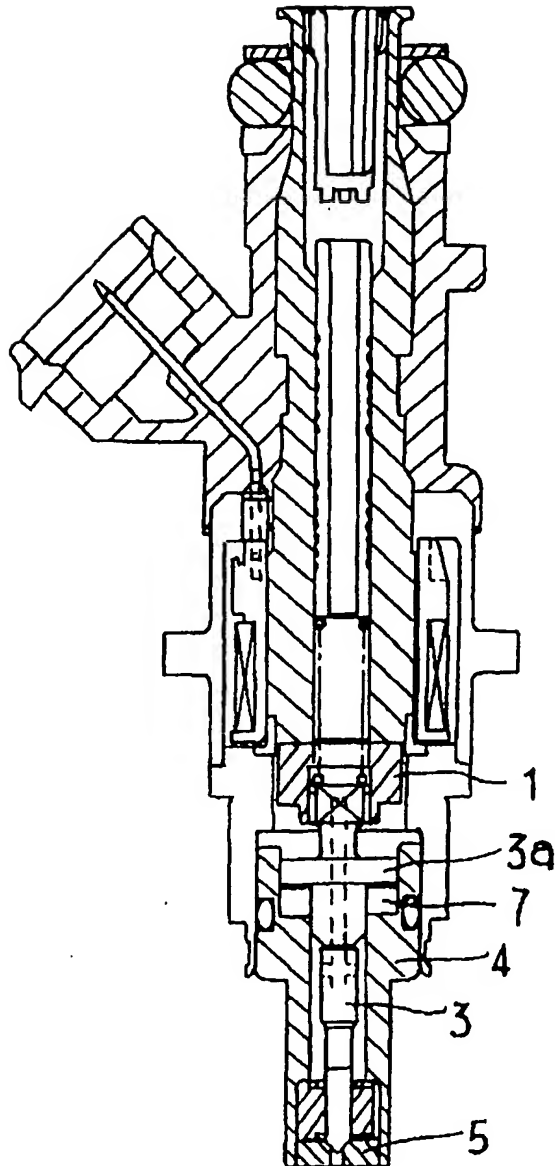


Fig. 7

